Sonda de Temperatura y humedad con comunicación RS-485 Modbus.

TH-DG

Manual usuario

INDICE

INDICE 2
1. APLICACION 3
2. REQUERIMIENTOS BÁSICOS, SEGURIDAD 3
3. INSTALACIÓN. 3
3.1. Montaje 3
3.2. Conexión eléctrica 5
4. FUNCIONAMIENTO 6
4.1. Funciones del transductor TH-DG 6
4.3. Puerto RS-485. 8
4.3.2. Mapa de registros del transductor TH-DG *Tabla 5* 9
4.3.3. Registros de Lectura / Escritura 9
4.3.4. Registros de solo lectura. 11
4.4 Parámetros “por defecto” 11
5. DATOS TÉCNICOS 13

1. APLICACION

El transductor TH-DG es un dispositivo diseñado para la medición y la conversión en continuo de la humedad relativa y la temperatura ambiente en formato digital y/o en una señal de tensión o corriente Standard. El transductor es para montaje en pared.
El transmisor se puede programar por el puerto RS-485. Las protecciones empleadas en el sensor, lo habilitan para su posible utilización en variadas condiciones ambientales.

2. REQUERIMIENTOS BÁSICOS, SEGURIDAD

En el campo de la seguridad la sonda cumple con la norma EN 61010 –1.

Notas relativas a la Seguridad :

▪ Todas las operaciones relacionadas con el transporte, instalación y mantenimiento deben ser acometidas por personal cualificado y experto. Referirse a la sección 3.2 del manual de usuario.
▪ Estando de acuerdo con esta información básica de seguridad, personal calificado o experto son esas personas que están familiarizados con la instalación ,montaje, manipulación y operación del producto y tienen cualificación necesaria para el trabajo que desempeñan.
▪ Para prevenir cualquier daño, antes de alimentar el dispositivo, es recomendable asegurarse que los cables están conectados correctamente.
Para instalar la sonda se requiere que el instalador tenga conocimientos sobre compatibilidad electromagnética en un entorno industrial.
Cuando desembale el transductor TH-DG, revise el tipo y versión del sensor en la etiqueta situada en el lateral del mismo.

3. INSTALACIÓN.

3.1. Montaje

El transductor TH-DG está diseñado para montaje en pared mediante tornillos sin pérdida del aislamiento IP65.
La caja del sensor está realizada de plástico autoextinguible.
Dimensiones de la caja: 64 x 58 x 35 mm.
El transductor dispone de conectores con tornillo situados en su interior. El grosor máximo del cable de conexión es de 1mm^2 de sección.
Las dimensiones totales y la forma de instalarlo se muestra en la fig.1

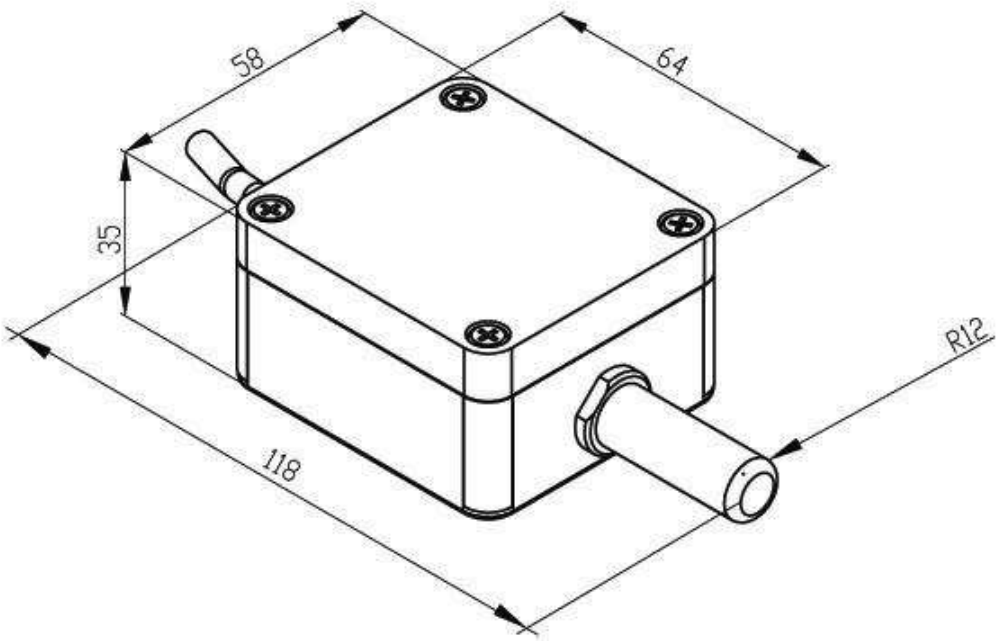


Fig. 1 Dimensiones totales del transductor TH-DG

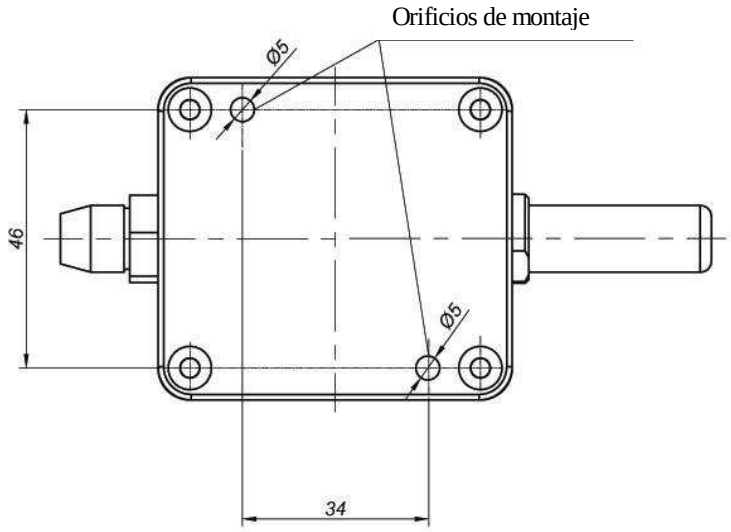


Fig.2. Esquema de instalación mecánica del transductor TH-DG

3.2. Conexión eléctrica

El transductor TH-DG dispone de 8 terminales de conexión a los que se tiene acceso después de retirar la tapa de la caja del propio transductor.
Antes de montar el transductor, se deben introducir los cables de alimentación a través del prensaestopas situado en la caja.
Apretar el prensaestopas para garantizar la estanqueidad. Si el prensaestopas no está convenientemente apretado, no se puede garantizar el grado de protección IP65.

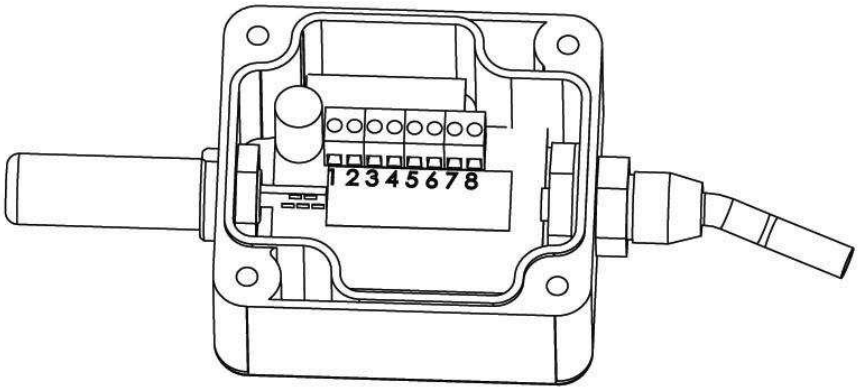
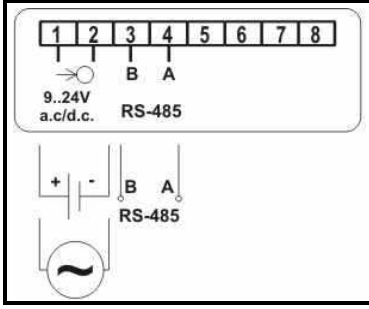
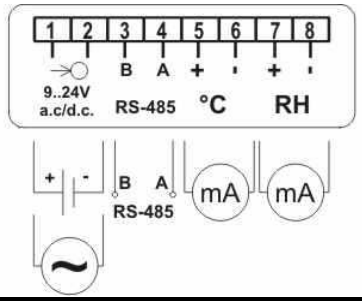
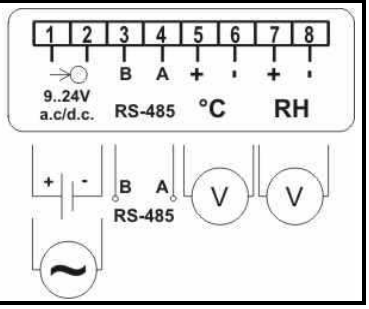


Fig.3 Numeración de los terminales para la conexión eléctrica.

Conexionado eléctrico Tabla 1

Transductor sin salidas analógicas	Transductor con salidas analógicas de corriente	Transductor con salidas analógicas de tensión
		

Se debe utilizar cable trenzado para la conexión de comunicaciones.
En caso que el transductor vaya a trabajar en un ambiente con altos niveles de interferencias se utilizarán cables apantallados. La pantalla se conectará a una toma de tierra de calidad y solo por uno de sus extremos.

4. FUNCIONAMIENTO

Después de conectar los cables, cerrar, atornillar la caja y alimentar el equipo, el transductor estará listo para trabajar con los parámetros dispuestos por defecto (tabla 7).
El transductor se puede programar a través del puerto RS-485.
Los parámetros que se pueden programar en el transductor son:

- parámetros de comunicación.
- Tiempo de media de la medida.
- Características propias de la salida analógica (para dispositivos con Salidas Analógicas).

Existe la posibilidad de conectar el transductor en otras redes de comunicaciones como son:
ETHERNET, USB, usando los convertidores de STEP.

El transductor dispone de un LED de dos colores.
La indicación del diodo LED significa:

- pulsante en color verde – El sensor está midiendo correctamente.
- pulsante en color rojo – Comunicaciones correctas en el puerto RS-485.

El diodo solo se enciende durante 3 minutos desde la puesta en marcha de la sonda o desde que se cambian los valores de los parámetros de comunicación.

4.1. Funciones del transductor TH-DG

El transductor TH-DG realiza las siguientes funciones:

- Cálculo de la temperatura de Rocío y de la Humedad Absoluta.
- Conversión de las señales físicas medidas en otra señal de salida.
- Almacenamiento de los valores máximos y mínimos para cada valor medido y calculado.
- Programación del tiempo de media de la medida.
- Puerto RS-485 con protocolo MODBUS RTU.

Valores medidos y claculados por el transductor TH-DG.

a. Temperatura — T = medida
b. Humedad Relativa — RH = medida
c. Punto de Rocío

$$T_d = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(P_{ws} \cdot \frac{RH}{10000 \cdot A}\right)} - 1}$$

d. Humedad absoluta

$$a = 2{,}1668 \cdot \frac{P_{ws} \cdot RH}{100 \cdot (T + 273{,}2)}$$

donde:

T = temperatura [^{o}C]

RH = Humedad relativa [%]
T_d = temperatura de punto de Rocío [^oC]
P_{ws} = Presión de vapor de agua saturada (presión de vapor de agua) [mbar]
a = Humedad Absoluta [g/m^3]

Coeficientes para el cálculo del punto de Rocío Tabla 2

T	A	m	T_n
< 0 °C	6.119866	7.926104	250.4138
0…50 °C	6.1078	7.5	237.3
50…100 °C	5.9987	7.3313	229.1

4.2. Características de la salida analógica.

El transductor TH-DG con salidas analógicas, realiza la conversión de los valores de medida en otro tipo de señal de salida según las características propias de la salida analógica.
Con 2 puntos proporcionados por el usuario, el transductor es cpaz d determinar (de un istema de ecuciones) las pendientes de las curvas de respuesta individual.

$$\begin{cases} Y1Out = a \cdot X1In + b \\ Y2Out = a \cdot X2In + b \end{cases}$$

donde:

X1 In y X2 In – valor medido
Y1 Out y Y2 Out – valor deseado en la salida

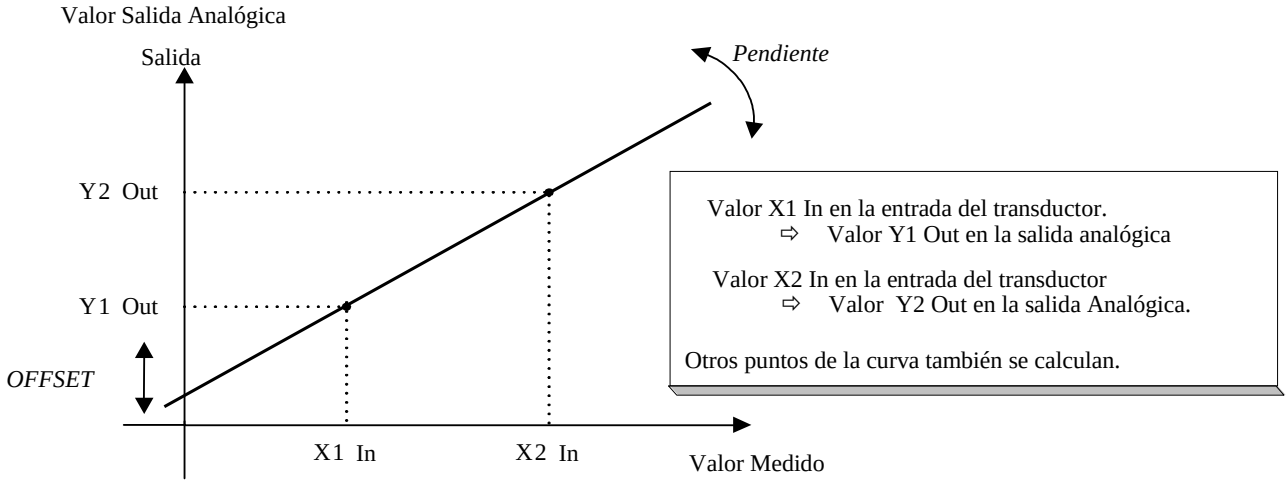

Valor Salida Analógica
Salida
Pendiente
Y2 Out
Y1 Out
OFFSET
X1 In
X2 In
Valor Medido
Valor X1 In en la entrada del transductor.
⇨ Valor Y1 Out en la salida analógica
Valor X2 In en la entrada del transductor
⇨ Valor Y2 Out en la salida Analógica.
Otros puntos de la curva también se calculan.

Fig. 4 Curva característica de la salida analógica

La configuración de la curva de cada salida analógica, se realiza introduciendo los valores de X1, X2, Y1, Y2 en los registros correspondientes en el rango de direcciones 4007 – 4014 **tabla.3**. Los valores introducidos en estos registros, deben ser valores enteros que correspondan a valores de consigna multiplicados por 100.

Ejemplo 1

Configuración de la salida analógica 1 (temperatura):
Se desea convertir la señal de entrada cuyo rango es de –12.25^{o}C ÷77.75 ^{o}C a una salida de corriente cuyo rango es de 4.5mA ÷ 18..5mA .

Tabla 3

Denominación	Dirección Registro	Valor
X1 temperatura	4007	-1225
Y1 corriente	4008	450
X2 temperatura	4009	7775
Y2 corriente	4010	1850

4.3. Puerto RS-485.

4.3.1. Descripción de la implementación del Protocolo MODBUS.

El protocolo implementado cumple con las especificaciones de PI-MBUS-300 Rev G de Modicon Company. Las siguientes funciones de MODBUS se han implementado en los transductores TH-DG.

Tabla 4

Código Funcion	**Significado**
03 (03h)	Lectura de n Registros
16 (10h)	Escritura de n Registros
17 (11h)	Identificación de dispositivos esclavos

Conjunto de parámetros de comunicaciones del transductor mediante MODBUS:

- Número del transductor 1..247
- Velocidad de comunicaciones 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bit/s
- Modo de trabajo RTU
- Datos de comunicación 8N2, 8E1, 8O1, 8N1
- Tiempo de respuesta máximo 300 ms

La configuración de las comunicaciones serie, consiste en asignar la velocidad de comunicaciones (registro de *Velocidad de comunicaciones*), Número de comunicaciones (registro *Número*) y el tipo de comunicación empleada (registro *Datos de comunicación*)

Nota:

Cada transductor conectado a la línea de comunicaciones debe tener: Una única dirección de comunicaciones, diferente de los otros dispositivos conectados a la línea, la misma velocidad y los mismos datos de comunicaciones que el resto.

4.3.2. Mapa de registros del transductor TH-DG *Tabla 5*

Rango de Registros	Tipo de datos	Descripción
4000-4014	int (16 bits)	El valor se encuentra en un registro de 16 bits. Son registros destinados a la configuración de los parámetros de conexión, Tiempo de medida y para la configuración de las entradas analógicas. Son de Lectura/ Escritura.
7000-7024	float (16 bits)	Los valores se encuentran en dos registros sucesivos de 16 bits. Estos registros contienen la misma información que los registros de 32 bits del área 7500-7512. Son registros de solo lectura.
7500-7512	float (32 bits)	Los valores están en registros de 32 bits. Los registros contiene los valores de las medidas y de los cálculos realizados por el transductor. Son registros de solo lectura.

4.3.3. Registros de Lectura / Escritura.

Registros de configuración del transductor TH-DG *Tabla 6*

Dirección	Nombre	Rango	Descripción
4000	Identificador	0xAA	Identificador del transductor TH-DG
4001	Numero de com.	1…247	Dirección del dispositivo[1]
4002	Velocidad de comunicaciones	0…4	Velocidad de comunicaciones para el puerto RS-485 (bit/s)[1)]: 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600
4003	Datos de comunicación	0…3	Forma de transmisión de datos en el puerto RS-485 [1)] 0: RTU 8N1 1: RTU 8N2 2: RTU 8E1 3: RTU 8O1
4004	Cambio de los parámetros de comunicaciones	0…1	Validación de cambios en los parámetros de comunicaciones [2)] 0: No realizar modificación. 1: Grabar Cambios.
4005	Tiempo para promediar medidas	6…3600	Tiempo en segundos para realizar promedio de la medida(Filtro de medias).
4006	Borrado de extremos	0…1	Borrado de valores máximos y mínimos[2)]: 0: No realizar Borrado. 1: Borrar valores.

Parametros relativos a las salidas analógicas[3])			
4007	X1 temperatura	-5000 ...10000	Valor de la medida de temperatura X1 [^{o}C x100]
4008	Y1 temperatura	0...2000	Valor de la salida de temperatura Y1 a. salida de corriente [mA x 100] b. salida de tensión [V x100]
4009	X2 temperatura	-5000 ...10000	Valor de la medida de temperatura X2 [^{o}C x100]
4010	Y2 temperatura	0...2000	Valor de la salida de temperatura Y2 c. salida de corriente [mA x 100] d. salida de tensión [V x100]
4011	X1 humedad	0...10000	Valor de la medida de humedad X1 [% x100]
4012	Y1 humedad	0...2000	Valor de la salida de humedad Y1 e. salida de corriente [mA x 100] f. salida de tensión [V x100]
4013	X2 humedad	0...10000	Valor de la medida de humedad X2 [% x100]
4014	Y2 humedad	0...2000	Valor de la salida de humedad Y2 g. salida de corriente [mA x 100] h. salida de tensión [V x100]
4017	Registro de STATUS	0...65535	Registro de STATUS. Descripción de los bits: Bit 0 „1” – Transductor con salidas analógicas de corriente. Bit 1 „1” – Transductor con salidas analógicas de tensión. Bit 2 „1” – El intervalo de cálculo de la media de la medida, finalizó. Bit 3,4 „0,0”- steering up of 1 analog output - temperature „0,1”- steering up of 1 analog output – relative humidity „1,0”- steering up of 1 analog output – dew-point „1,1”- steering up of 1 analog output – absolute humidity Bit 5,6 „XX”- steering up of 2 analog outputs – meaning of bits – similarly like bits 3, 4. Bit 7... Bit 15 - reservados

1) El transductor empieza a trabajar con la nueva configuración solo después de enviar la confirmación (Escribir el valor “1” en el registro *Cambio de los parámetros de comunicaciones.*
2) Después de acometes la operación el valor del registro es 0 .
3) Si no se disponen de salidas analógicas, el valor de los registros 4007...4014 es 0. La escritura en estos registros no produce cambio alguno.

PRECAUCIÓN !

El transductor revisa los valores de los parámetros en el momento de introducirlos. En el caso que el valor introducido, exceda los valores máximo o mínimos admitidos (ver tabla mas arriba), el transductor no escribirá el valor incorrecto.

4.3.4. Registros de solo lectura.

Registros de Medidas en TH-DG *Tabla 7*

Área de direcciones 7000...7024	Área de direcciones 7500...7512	Nombre	Descripción
7000	7500	Identificador	Identificador del equipo TH-DG – 0xAA
7002	7501	Temperatura T	Temperatura [^{o}C]
7004	7502	Humedad Relativa RH	Humedad Relativa [%]
7006	7503	Punto de Rocío Td	Punto de Rocío [^{o}C]
7008	7504	Humedad Absoluta A	Humedad Absoluta [g/m3]
7010	7505	Min T	Temperatura mínima
7012	7506	Max T	Temperatura máxima
7014	7507	Min RH	Humedad Relativa mínima
7016	7508	Max RH	Humedad Relativa máxima
7018	7509	Min Td	Mínimo Punto de Rocío
7020	7510	Max Td	Máximo Punto de Rocío
7022	7511	Min a	Mínima Humedad Absoluta
7024	7512	Max a	Máxima Humedad Absoluta

4.4 Parámetros “por defecto”

Parámetros por defecto del transductor TH-DG Tabla 8

Descripción	Standard value		
	Sensor sin salidas Analógicas	Sensor con salida Analógica de corriente	Sensor son salida Analógica de Tensión
Numero de com.	1	1	1
Velocidad	9600	9600	9600
Modo	RTU 8N1	RTU 8N1	RTU 8N1
Tiempo de medias	30 [s]	30 [s]	30 [s]
X1 temperatura	0	-2000 [^{o}C x100]	-2000 [^{o}C x100]
Y1 temperatura	0	400 [mA x100]	0 [V x100]
X2 temperatura	0	6000 [^{o}C x100]	6000 [^{o}C x100]
Y2 temperatura	0	2000 [mA x100]	1000 [V x100]
X1 humedad	0	0 [% x100]	0 [% x100]
Y1 humedad	0	400 [mA x100]	0 [V x100]
X2 humedad	0	10000 [% x100]	10000 [% x100]
Y2 humedad	0	2000 [mA x100]	1000 [V x100]

Si los parámetros de comunicaciones se modifican y la nueva configuración se perdiera (de tal manera que no se conozca ni el número de

comunicaciones, velocidad o modo de comunicaciones de la sonda) se puede fijar a unos parámetros fijos. Esto se realiza poniendo un jumper en los pines marcados como ZW. Los parámetros con el jumper ZW colocado son:

- Número de comunicaciones 247
- Velocidad de comunicaciones 9600kb/s
- Modo de comunicaciones RTU 8N1

En el momento en que se retire el jumper los parámetros arriba indicados ya no tendrán efecto.

Después de quitar el jumper, el transductor retornará a los valores previos o a los valores recién cambiados mientras se ha estado operando con el jumper instalado.

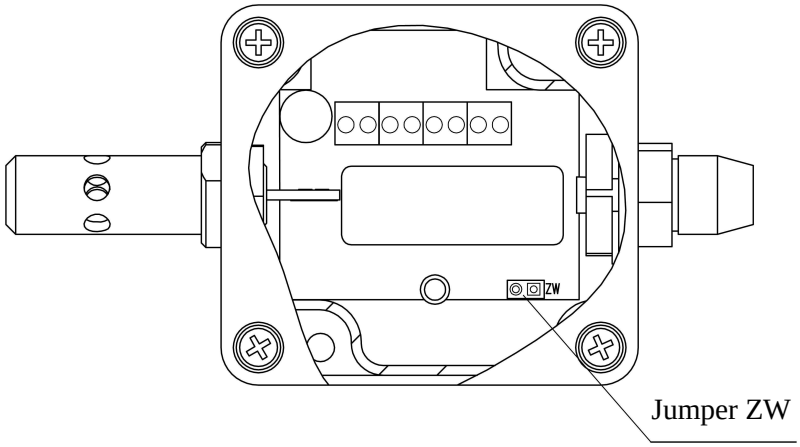


Fig. 5. Situación del jumper ZW.

5. DATOS TÉCNICOS

- **Parámetros Básicos:**
  - Rango de medida Humedad Relativa — 0…100 %, sin condensación 4)
  - Error en la conversión de la Humedad — ± 2% para HR 10…90%
  - Histéresis en la medida de Humedad — ± 1% RH
  - Rango de medida de Temperatura (T) — -20…60˚C 5)
  - Error en la conversión de la Temperatura — ± 0.5˚% del rango
  - Parámetros calculados : — Humedad Absoluta (a) [g/m³]; Punto de Rocío (Td) [ºC]
  - Otros Errores:
    - Influencia de la Temperatura — ± 25% del error /10˚C

- **Comunicaciones RS-485:**
  - Protocolo de comunicaciones: — MODBUS
  - Velocidad de comunicaciones: — 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bit/s
  - modo: — RTU: 8N2, 8E1,8O1,8N1
  - Tiempo máximo de respuesta: — 300 ms

- **Salidas Analógicas:**
  - corriente : — 4 – 20 mA
  - Tensión: — 0 – 10 V
  - Carga máxima en la salida de corriente: — 100 Ω
  - Carga máxima en la salida de tensión: — 1 kΩ

- **Condiciones de Funcionamiento:**
  - Alimentación — 9...24 V a.c./d.c.
  - Consumo — < 0.5 VA
  - Temperatura Ambiente de trabajo — -20...23…60ºC
  - Humedad relativa de trabajo — < 95% 6)
  - Flujo de aire — ≥0.5m/sec 7)
  - Tiempo de pre-calentamiento — 15 minutes
  - Grado de protección proporcionado por la caja — IP65
  - Instalación — para pared
  - Peso — 125 g
  - Dimensiones — (35 x 58 x 118) mm
  - Posición de trabajo: — Para cualquier aplicación: Con el caperuzón de la sonda dirigido hacia el suelo.

- **Compatibilidad electromagnética:**
  - Inmunidad al ruido eléctrico — cumple con EN 61000 -6-2
  - Emisiones electromagnéticas — cumple con EN 61000 -6-4

- **Requisitos de Seguridad** — cumple con **EN 61010 –1 Standard**

- Categoría de instalación III
- Nivel de polución 2
- Aislamiento a tierra en trabajo 50 V
- Altitud respecto al nivel del mar < 2000 m

4) En caso de condensación de vapor de agua en la superficie del sensor, el error de medida no excede el error obtenido hasta el momento en que se seque el sensor.
5) El rango de medida total es de -30…85 ºC, pero fuera del rango indicado en las características, la calidad de la medida no está garantizada.
6) Condensación de vapor de agua admisible cuando se utilizan protectores para sensor.
7) Para flujos de aire < 0.5 m/s, los errores de medida de la temperatura y la humedad pueden llegar al 100%.